

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-087653

(43)Date of publication of application : 20.03.2003

(51)Int.Cl. H04N 5/243
G03B 15/05
H04N 5/238

(21)Application number : 2001-270852 (71)Applicant : RICOH CO LTD

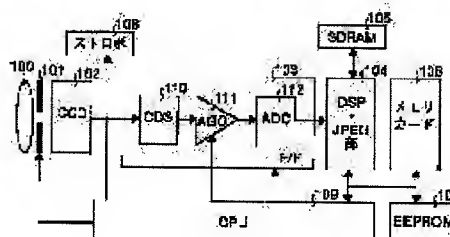
(22)Date of filing : 06.09.2001 (72)Inventor : SAKAGUCHI TOMOHIRO

(54) IMAGING APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an imaging apparatus which can obtain an image of high quality when the image is photographed by using an electronic flash.

SOLUTION: The imaging apparatus is equipped with a CCD 102 which picks up an image of a subject and a front-end processing part 103 which corrects image picked-up data by using a light quantity correction table for correcting the image picked-up data according to a light quantity distribution in photography using the electronic flash 108.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-87653
(P2003-87653A)

(43) 公開日 平成15年3月20日 (2003.3.20)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 N 5/243		H 0 4 N 5/243	2 H 0 5 3
G 0 3 B 15/05		G 0 3 B 15/05	5 C 0 2 2
H 0 4 N 5/238		H 0 4 N 5/238	Z

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全9頁)

(21) 出願番号 特願2001-270852(P2001-270852)

(22) 出願日 平成13年9月6日 (2001.9.6)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 阪口 知弘

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(74) 代理人 100089118

弁理士 酒井 宏明

Fターム(参考) 2H053 BA72 BA82 DA03

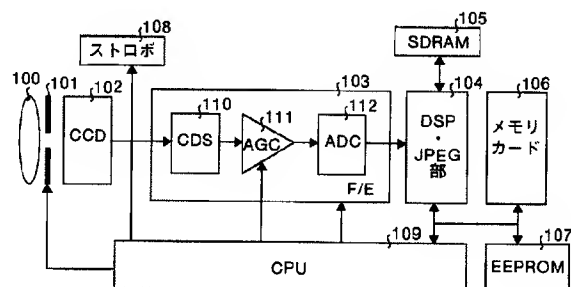
5C022 AA13 AB15 AC42 AC69

(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 ストロボを使って撮影した場合に高品質の画像が得られる撮像装置を提供する。

【解決手段】 被写体を撮像するCCD102、ストロボ108を用いた撮影時の光量分布に基づいて、撮像されたデータを補正する光量分布補正テーブルによって撮像されたデータを補正するフロントエンド処理部103と、撮像装置に備える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ストロボを備える撮像装置において、被写体を撮像する撮像手段と、前記ストロボを用いた撮影時の光量分布に基づいて、前記撮像手段によって撮像された撮像データを補正する光量分布補正テーブルを記録する光量分布補正テーブル記録手段と、前記撮像手段によって撮像された撮像データを前記光量分布補正テーブルによって補正する撮像データ補正手段と、を備えたことを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】 前記光量分布補正テーブル記録手段が、前記撮像手段と被写体との距離にそれぞれ対応する複数の前記光量分布基準テーブルを保持すると共に、前記撮像手段と被写体との距離を測定する測距手段をさらに備え、前記撮像データ補正手段は、前記測距手段によって測定された距離に対応する光量分布補正テーブルを用いて前記撮像データを補正することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】 前記撮像データ補正手段は、前記撮像手段と被写体とが前記光量分布補正テーブル記録手段が備える光量分布補正テーブルに対応しない距離にある場合に撮像された撮像データを、前記光量分布補正テーブル記録手段が備える光量分布補正テーブルを用いた線形補間によって補正することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の撮像装置。

【請求項 4】 前記光量分布補正テーブルに対し、さらに、前記撮像データをシェーディング補正する特性を付加することを特徴とする請求項 1～3 のいずれか一つに記載の撮像装置。

【請求項 5】 前記撮像データ補正手段は、2 値画像の撮像データを補正する場合、補正の精度を低下させることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか一つに記載の撮像装置。

【請求項 6】 前記撮像データ補正手段は、画像を 2 値化する際のしきい値が乗じられた光量分布補正テーブルを用いて 2 値画像の撮像データを補正することを特徴とする請求項 1～5 のいずれか一つに記載の撮像装置。

【請求項 7】 2 値画像を撮像する場合、前記撮像手段が前記ストロボを異なる光量で少なくとも 2 回発光させて撮像し、前記撮像データ補正手段が、異なる光量で撮像された画像の撮像データを用いて画像の撮像データを補正することを特徴とする請求項 1～6 のいずれか一つに記載の撮像装置。

【請求項 8】 前記撮像手段が、蓄積された電荷をすべて同時に転送する構成であることを特徴とする請求項 7 に記載の撮像装置。

【請求項 9】 さらに、前記撮像データ補正手段による撮像データの補正を実行するか否かを選択する補正選択手段を備えることを特徴とする請求項 1～8 のいずれか

一つに記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、撮像装置にかかり、特にデジタル式の撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 デジタル式の撮像装置であるデジタルカメラにおいて、ストロボを内蔵したものがある。デジタルカメラによって被写体を比較的近距离からストロボ撮影された画像は、オーバー露光の傾向になることが知られている。特開 2000-278598 号公報に記載された発明は、オーバー露光の傾向がある画像データを補正し、適正な画像を得るためになされたものである。

【0003】 すなわち、特開 2000-278598 号公報に記載された発明は、基準となる変換特性カーブ（ γ 補正に使用されるカーブ）における入力信号の輝度レベルの最小値を得られた入力信号の輝度の最小値にシフトさせた変換カーブに対応する γ 補正テーブルを作成する。そして、オーバー露光の傾向がある画像データを作成された変換テーブルによって処理することによって出力される画像信号の偏りを補正している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、デジタルカメラのストロボ撮影には、上記したオーバー露光の問題ばかりでなく、撮像された画像に配光ムラが生じることが知られている。配光ムラは、デジタルカメラにおいて光学系とストロボとが離れて配置されるために起る現象であって、被写体とデジタルカメラとの距離が近いほど顕著になる。

【0005】 また、デジタルカメラによって近距离から被写体をストロボ撮像した場合、デジタルカメラの光学系のシェーディングによって画像周辺の光量が低下することがある。このような場合、撮像された画像の周辺部分が暗くなる、あるいは画面の明るさが不均一になるといった現象が発生し、この現象が画像の品質を低下させるおそれがある。そして、画像周辺の暗さを解消するためにストロボの発光量を高めると、撮像された画面の中心部分が白く映る（白飛び）現象が発生し、画質が低下するおそれがある。

【0006】 本発明は上述の問題点を解決するために成されたものであり、ストロボを使って撮影した場合、被写体との距離によらず、高品質の画像が得られる撮像装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記した課題を解決し、目的を達成するため、請求項 1 に記載の発明にかかる撮像装置は、ストロボを備える撮像装置において、被写体を撮像する撮像手段と、前記ストロボを用いた撮影時の光量分布に基づいて、前記撮像手段によって撮像された

撮像データを補正する光量分布補正テーブルを記録する光量分布補正テーブル記録手段と、前記撮像手段によって撮像された撮像データを前記光量分布補正テーブルによって補正する撮像データ補正手段と、を備えたことを特徴とする。

【0008】この請求項1に記載の発明によれば、ストロボを備える撮像装置において、被写体を撮像し、撮像によって得られたデータを、光量分布補正テーブル記録手段に記憶されていて、ストロボを用いた撮影時の光量分布に基づいて撮像された撮像データを補正する光量分布補正テーブルによって補正することができる。

【0009】請求項2に記載の発明にかかる撮像装置は、前記光量分布補正テーブル記録手段が、前記撮像手段と被写体との距離にそれぞれ対応する複数の前記光量分布基準テーブルを保持すると共に、前記撮像手段と被写体との距離を測定する測距手段をさらに備え、前記撮像データ補正手段は、前記測距手段によって測定された距離に対応する光量分布補正テーブルを用いて前記撮像データを補正することを特徴とする。

【0010】この請求項2に記載の発明によれば、測距手段によって測定された距離に対応する光量分布補正テーブルを用いて撮像データを補正することができる。

【0011】請求項3に記載の発明にかかる撮像装置は、前記撮像データ補正手段が、前記撮像手段と被写体とが前記光量分布補正テーブル記録手段が備える光量分布補正テーブルに対応しない距離にある場合に撮像された撮像データを、前記光量分布補正テーブル記録手段が備える光量分布補正テーブルを用いた線形補間によって補正することを特徴とする。

【0012】この請求項3に記載の発明によれば、光量分布補正テーブル記録手段が備える光量分布補正テーブルに対応しない距離に被写体がある場合に撮像された撮像データを、光量分布補正テーブル記録手段が備える光量分布補正テーブルを用いた線形補間によって補正することができる。

【0013】請求項4に記載の発明にかかる撮像装置は、前記光量分布補正テーブルに対し、さらに、前記撮像データをシェーディング補正する特性を付加することを特徴とする。

【0014】この請求項4に記載の発明によれば、光量分布補正テーブルに対し、さらに、シェーディング補正する特性を付加することができる。

【0015】請求項5に記載の発明にかかる撮像装置は、前記撮像データ補正手段が、2値画像の撮像データを補正する場合、補正の精度を低下させることを特徴とする。

【0016】この請求項5に記載の発明によれば2値画像の撮像データを補正する場合には補正の精度を低下させることができる。

【0017】請求項6に記載の発明にかかる撮像装置

は、前記撮像データ補正手段が、画像を2値化する際のしきい値が乗じられた光量分布補正テーブルを用いて2値画像の撮像データを補正することを特徴とする。

【0018】この請求項6に記載の発明によれば、画像を2値化する際のしきい値が乗じられた光量分布補正テーブルを用いて2値画像の撮像データを補正することができる。

【0019】請求項7に記載の発明にかかる撮像装置は、2値画像を撮像する場合、前記撮像手段が前記ストロボを異なる光量で少なくとも2回発光させて撮像し、前記撮像データ補正手段が、異なる光量で撮像された画像の撮像データを用いて画像の撮像データを補正することを特徴とする。

【0020】この請求項7に記載の発明によれば、ストロボを異なる光量で少なくとも2回発光させて2値画像を撮像し、異なる光量で撮像された画像の撮像データを用いて画像の撮像データを補正することができる。

【0021】請求項8に記載の発明にかかる撮像装置は、前記撮像手段が、蓄積された電荷をすべて同時に転送する構成であることを特徴とする。

【0022】この請求項8に記載の発明によれば、撮像手段に蓄積された電荷をすべて同時に転送する構成のCCDを用いることができる。

【0023】請求項9に記載の発明にかかる撮像装置は、さらに、前記撮像データ補正手段による撮像データの補正を実行するか否かを選択する補正選択手段を備えることを特徴とする。

【0024】この請求項9に記載の発明によれば、撮像データ補正手段による撮像データの補正を実行するか否かを選択することができる。

【0025】

【発明の実施の形態】以下に添付図面を参照して、この発明にかかる撮像装置の好適な実施の形態である実施の形態1～3を詳細に説明する。

【0026】（実施の形態1）図1は、実施の形態1の撮像装置の構成を説明するためのブロック図である。図示した構成は、ストロボ108を備えるデジタル式の撮像装置であって、被写体を撮像するCCD102と、ストロボ108を用いた撮影時にCCD102によって撮像されたデータ（撮像データ）を補正するための補正テーブルを記録したEEPROM107と、CCD102によって撮像された撮像データを、EEPROM107に記録されている補正テーブルによって補正するフロントエンド処理部103、DSP・JPEG処理部104、CPU109を備えている。

【0027】フロントエンド処理部103は、CCD102から入力するアナログの撮像データをサンプル&ホールドするCDS110、撮像データの振幅の変動を検出し、出力信号を一定に保つように増幅器の利得（ゲインコントロール）を自動的に制御するAGC111、ア

ナログ信号をデジタル信号へ変換するA/D変換器112を備えている。

【0028】CPU109は、図1に示した構成のすべてを制御しており、ホワイトバランスの設定、AE (Auto Expose)、AF (Auto Focus) の制御、フロントエンド処理部103やDSP・JPEG処理部104で行われる演算のパラメータを設定する。

【0029】また、実施の形態1では、CPU109が、CCD102が出力する撮像データにおける画像の評価値(周波数情報)を取得する。そして、取得した評価値からAF動作のため自動フォーカス部101を駆動した際に発生するパルス数から自動フォーカス部101と被写体との距離を測定するものとする。

【0030】また、図1に示したデジタルカメラは、レンズ100、レンズ100を介して入力した像をフォーカシングする自動フォーカス部101を備えている。また、図1に示した構成は、ADC112によってデジタルデータに変換された撮像データを記録するSDRAM105と、DSP・JPEG部104によって処理された撮像データが記録されるメモリカード106とを備えている。

【0031】以上述べた構成は、以下のように動作する。すなわち、CCD102が出力したアナログの撮像データは、フロントエンド処理部103においてデジタルデータ(Rawデータ)に変換され、SDRAM105に保存される。このとき、デジタルの撮像データは、アナログの撮像データと同様に配列されている。

【0032】DSP・JPEG処理部104は、SDRAM105に保存された撮像データを読み出してDSP処理することによって輝度信号(Y)、色信号(C)を生成する。このようなDSP処理は、カメラ信号処理とも呼ばれている。また、JPEG処理を施して圧縮する。圧縮された撮像データは、メモリカード106に記録される。

【0033】上記した撮像装置は、ストロボを使った撮影(ストロボ撮影)をする場合、EEPROM107に記録された補正テーブルに基づいて撮像データを補正する。また、撮像データの補正は、フロントエンド処理部103のAGC111、またはDSP・JPEG処理部104で行うことが可能である。以下、撮像データの補正をAGC111で行う場合の補正テーブルと、DSP・JPEG処理部104で行う場合の補正テーブルとについて説明する。

【0034】図2は、ストロボ撮影時の光量分布について説明するための図である。図2(a)は、紙などの一様な面を持つ被写体において撮像されたラインLを示した図である。また、(b)は、ラインLによって撮影された画像におけるラインLに沿う方向Hと輝度信号Yとの関係(光量分布)を示した図である。図示したように、特に近距離からストロボ撮影を行った場合、光量

は、ラインLの中央付近に比べて両端部が低下する。このような特性は、撮像光学系とストロボとの距離が離れているほど顕著になる。

【0035】AGC111によって補正を行う場合の補正テーブルは、デジタルカメラの図2(b)に示した特性の逆の特性を示すゲイン量の補正テーブルとして設定される。また、DSP・JPEG処理部104で補正を行う場合には、図2(b)に示した特性の逆の特性を示すゲインアンプの補正係数テーブルとして設定される。なお、光量分布の特性は、デジタルカメラによって固有である。

【0036】図3は、AGC112によって撮像データを補正する場合に使用される補正テーブルを説明するための図である。k(1, 1)…k(h, v)の各データは、補正テーブルに含まれる各補正データであって、CCD102が備える画素の各々に対応している。CCD102が300万画素を持つとすると、h:2048、v:1536まで設定すればCCD102の全画素を個々に補正することができる補正テーブルが設定できる。

【0037】AGC112において撮像データを補正する場合、CPU109は、図3に示した補正テーブルのk(1, 1)…k(h, v)の各データをEEPROM107から読み出し、AGC111に出力する。AGC111は、通常のAE動作時と同様にして求めた各画素のゲイン値をCPU109から入力した補正データによって補正しながらゲインコントロールの処理をする。

【0038】次に、AGC112において撮像データを補正する場合の処理を、図4のフローチャートにして説明する。デジタルカメラは、先ず、AF動作時に発生するパルス数を用いて被写体までの距離に関する情報を取得する(ステップS401)。そして、被写体をストロボ撮影し(ステップS402)、CCD102から出力された信号(撮像データ)をCDS110によってCDS処理(サンプル&ホールド)する(ステップS403)。

【0039】次に、CPU109は、EEPROM107に記憶されている補正テーブルから補正データを読み出し、AGC111にセットする(ステップS407)。AGC111は、セットされた補正データによってゲイン値を変更しながらAGC処理をする(ステップS404)。AGC処理された撮像データは、ADC112によってデジタルデータに変換され(ステップS405)、さらにカメラ信号処理される(ステップS406)。

【0040】次に、DSP・JPEG処理部104で撮像データを補正するときの補正係数テーブルについて説明する。図5は、DSP・JPEG処理部104において、カメラ信号処理を行う構成を示すブロック図である。CCDのRaw data(R, Gr, Gb, Bの4種類)は、DSP・JPEG処理部104に入力され

ると、マルチプレクサ 502 で 4 色の信号毎に分岐され、可変ゲインアンプ 503 a ~ 503 d に送られる。可変ゲインアンプ 503 a ~ 503 d は、本発明の各補正やホワイトバランス (WB) に使用される。

【0041】可変ゲインアンプ 503 a ~ 503 d のゲイン値は、CPU でコントロールされる。請求項 1 の動作を行う場合は、CCD 全画素分のゲイン値テーブルを使用する。テーブルは、図 1 中の EEPROM 107 に記憶されている。また、評価値生成ブロックも DSP・JPEG 処理部 104 内にあり、例えば ΣR , ΣG_r , ΣG_b , ΣB の 4 つの積算値を演算して評価値を生成する。CPU 109 は、生成された評価値によって画像の状態を判断し、WB や、各補正もできるように構成されている。可変ゲインアンプ 503 a ~ 503 d を通った信号は、次段の 4 行 × 3 列のマトリックス 504 で RGB 信号に変換され、輝度信号、色信号の処理部に送られる。

【0042】図 6 は、DSP・JPEG 処理部 104 において撮像データを補正する場合の処理を説明するためのフローチャートである。デジタルカメラは、まず、AF 動作時に発生するパルス数を用いて被写体までの距離に関する情報を取得する (ステップ S601)。そして、被写体をストロボ撮影し (ステップ S602)、CCD 102 から出力された信号 (撮像データ) を CDS 110 によって CDS 処理 (サンプル & ホールド) する (ステップ S603)。

【0043】CDS 処理された撮像データは、AGC 111 に出力され、AGC 111 においてゲイン値を制御される (ステップ S604)。そして、ADC 112 によってデジタルデータに変換され (ステップ S605)、さらにカメラ信号処理される (ステップ S606)。このとき、CPU 109 は、EEPROM 107 から補正係数テーブルを読み出し、CCD の画素別に設定される可変ゲインアンプの係数として設定する (ステップ S607)。

【0044】以上説明した実施の形態 1 の撮像装置によれば、配光ムラによって画質が損なわれることを防ぎ、ストロボを使用して被写体を比較的近距离から撮影した場合にも高品質の画像を形成できる撮像装置を提供することができる。また、デジタルカメラにおいてストロボを光学系に近い位置に置く必要がなく、デジタルカメラのレイアウトの自由度を高めることができる。

【0045】また、実施の形態 1 によれば、回路やストロボのハード的な構成を変えることがないため、デジタルカメラに搭載される回路構成を複雑化、大型化、さらにコストアップすることがない。このため、デジタルカメラの小型・軽量化、低価格化を妨げることなく配光ムラを補正することができる。

【0046】なお、本発明は、以上述べた構成に限定されるものではなく、以下のように構成することもでき

る。例えば、デジタル式の撮像装置では、シェーディングによって発生する撮像領域の配光ムラを補正するシェーディング補正が一般的に行われる。図 7 は、シェーディングによる配光ムラを説明するための図である。シェーディングによる配光ムラは、図 7 (a) に示したライン L を撮像した場合、(b) に示すように、ライン端部の光量低下となって表れる。

【0047】実施の形態 1 で説明した撮像装置では、補正テーブルに対し、さらに、撮像データをシェーディング補正する特性を付加することもできる。撮像データをシェーディング補正する特性は、例えば、図 7 (b) に示した光量分布の逆の特性をいう。図 2 (b) に示した光量分布に、さらに図 7 (b) に示した光量分布を付加した特性の逆の特性を示すゲインアンプの補正テーブルまたは補正係数テーブルを EEPROM 107 に設定することにより、撮像装置は、ストロボ撮影時の補正とシェーディング補正とを同時に実行することができる。

【0048】また、ストロボ撮影時の配光は、外光の影響を受けることがある。このような場合、実施の形態 1 の補正データによる撮像データの補正に不具合が生じる可能性がある。このため、本発明の撮像装置は、図 8 に示すように、図 1 に示した構成に加えて撮像データの補正を実行するか否かを選択するためのスイッチ 801 を備え、オペレータによって補正の実行、不実行を選択させることもできる。また、本発明の構成では、CCD 102 によって撮像された撮像データから CPU 109 が自動的に配光ムラを検出し、補正を実行するか否か判断するようにしてもよい。

【0049】また、実施の形態 1 の撮像装置では、例えば文字画像のような 2 値画像の撮像データの補正については、補正の精度を低下させて行う。補正の精度の低下は、例えば、補正テーブルの分解能を粗く設定することによって実行できる。あるいは、補正データ $k(m, n)$ 自体の分解能 (ビット数) を小さくすることによっても実行できる。

【0050】ところで、2 値画像の撮像データの処理は、一般的に、しきい値のテーブルを必要とする。実施の形態 1 では、図 3 に示した補正テーブルに設定された各補正データを乗じたしきい値が設定されたしきい値テーブルを使用して 2 値画像の撮像データを処理することによって撮像データの 2 値化と同時にストロボの配光ムラを補正することができる。

【0051】(実施の形態 2) 次に、本発明の実施の形態 2 について説明する。実施の形態 2 の撮像装置は、実施の形態 1 の撮像装置と同様の構成を備えるものであり、このために構成の図示および説明を一部略すものとする。

【0052】実施の形態 2 の撮像装置は、EEPROM 107 が、実施の形態 1 で説明した補正テーブルを複数保持している。そして、CPU 109 が、自動フォーカ

ス部101の駆動によって発生するパルスの数から測定される被写体までの距離、または外部AFセンサ901によって測定される被写体までの距離に対応する補正テーブルを用いて撮像データを補正する。

【0053】すなわち、実施の形態2の撮像装置は、デジタルカメラと被写体までの距離に対応する複数の補正テーブルをEEPROM107に記憶している。そして、CPU109は、被写体までの距離を測定し、得られた距離に対応する補正テーブルを選択して読み出してAGC111またはDSP・JPEG処理部104にセッ
10 トする。ストロボ撮影時の配光ムラは、被写体までの距離に応じて変化する。このため、実施の形態2の撮像装置によれば、実際の配光ムラにより近い配光ムラに対応した補正データを用いて撮像データを補正し、より適切に撮像データを補正することができる。

【0054】また、実施の形態2の撮像装置は、測定によって得られた距離に対応する補正テーブルがEEPROM107にないとき、EEPROM107に記憶されている補正テーブルを用いた線形補間によって撮像データを補正する。このような実施の形態2の撮像装置によれば、記憶する補正テーブルの数を抑えながら、より適切に撮像データを補正することができる。

【0055】さらに、実施の形態2の撮像装置は、自動フォーカス部101を駆動した際に発生するパルスの数から被写体までの距離を測定する構成に限定されるものでなく、図9に示すように、外付けのAFセンサ901を備える構成とすることもできる。AFセンサ901を備えた場合、実施の形態2の撮像装置は、AFセンサ901によって測定された距離に対応する補正テーブルを選択して撮像データの補正に使用する。

【0056】（実施の形態3）次に、実施の形態3の撮像装置を説明する。なお、実施の形態3の撮像装置は、図1または図9に示した撮像装置と同様に構成されている。このため、実施の形態3では、撮像装置の構成の図示および説明を一部略すものとする。なお、実施の形態3は、2値画像を撮像する場合に信号レベルが高いほど2値化の精度が高まり、信号レベルを高めるためにストロボの発光量を高めすぎると撮像画像に白飛びが発生することに鑑みてなされたものである。

【0057】実施の形態3は、デジタルカメラが2値画像を撮像する場合、CCD102がストロボ108を異なる光量で少なくとも2回発光させて被写体を撮像する。そして、CPU109が、異なる光量で撮像された画像の撮像データを用いて撮像データを補正するものである。

【0058】すなわち、実施の形態3において、CPU109は、CCD102およびストロボ108を制御して被写体を2回撮影する。この撮影は、ストロボの発光量を変更して行われ、より大きい発光量を発光量1、小さい発光量を発光量2とする。発光量1は、必要とする

2値化の精度に充分な信号レベルが得られる発光量に設定されていて、発光量2は、白飛びが発生しない発光量に設定されている。

【0059】実施の形態3では、CPU109は、CCD102を制御して例えば1回目に発光量1で被写体である2値画像を撮影する。1回目の撮影で得られた撮像データ（撮像データ1）は、SDRAM105に記憶された後、読み出されてSD処理、JPEG処理される。次に、CPU109は、CCD102に発光量2で2値
10 画像を撮影させる。このとき得られた撮像データ（撮像データ2）は、SDRAM105の撮像データ1が記憶された領域と別の領域に記憶され、SD処理、JPEG処理される。撮像データは、以上の処理の間に実施の形態1、実施の形態2と同様にAGC111またはDSP・JPEG処理部104において配光ムラを補正されている。

【0060】実施の形態3では、次に、CPU109が、撮像データ1において白飛びが発生した部分を撮像データ2の同じ部分に置き換えて撮像データ1を補正する。なお、このような実施の形態3の撮像装置では、CCD102にインターレース読み出しの構成を用いると2回のストロボ撮影の時間差が大きくなる。このため、CCD102として、例えば、フレーム転送方式のように、蓄積された電荷を一度に転送する全面素読み出しのCCDを用いることが望ましい。

【0061】図10は、実施の形態3の撮像装置で行われる処理を説明するためのフローチャートである。実施の形態3の撮像装置は、先ず、ストロボ108を強めに発光させて（発光量1で発光）被写体を撮影する（ステップS1001）。撮影によって得られた撮像データは、フロントエンド処理部103を経てデジタルデータに変換され、DSP・JPEG処理部104でカメラ信号処理される（ステップS1002）。なお、カメラ信号処理された撮像データを、フローチャート中では輝度を示すYデータとして示す。

【0062】ステップS1002の処理で得られたYデータ（Y1）は、SDRAM105に格納される（ステップS1003）。CPU109は、格納されたY1データから白飛びを起こしている画素のアドレスを検索し（ステップS1004）、例えばSDRAM105の他の領域に記憶する（ステップS1005）。

【0063】次に、CPU109は、ストロボ108を弱めに発光させて（発光量2で発光）被写体を撮影する（ステップS1006）。撮影によって得られた撮像データは、フロントエンド処理部103を経てデジタルデータに変換され、DSP・JPEG処理部104でカメラ信号処理される（ステップS1007）。ステップS1007の処理で得られたYデータ（Y2データ）は、SDRAM105に格納される（ステップS1008）。
50

【0064】次に、CPU109は、先にステップS1005で記憶したアドレスの画素をデータY2の同様のアドレスにある画素で置き換える。なお、置き換えの終了したデータY1を、データYとして示す（ステップS1009）。データYは、CPU109の制御によって2値化処理され（ステップS1010）、図10の処理が終了する。2値化されたデータYは、例えば、メモリカード106に保存される。

【0065】以上述べた実施の形態3によれば、2値画像を撮像する場合、画像の各部分に最適なデータを用いた撮像データを生成でき、画像周辺が暗くなることを防ぎながら画像中心の白飛びを防止することができる。

【0066】

【発明の効果】この請求項1に記載の発明は、ストロボを用いた撮影時の光量分布に基づいて撮像されたデータを補正することができるため、ストロボを使って撮影した場合、被写体との距離によらず、高品質の画像が得られる撮像装置を提供することができ、しかも回路構成を大型化することがないという効果を奏する。

【0067】請求項2に記載の発明は、測距手段によって測定された距離に対応する光量分布補正テーブルを用いて撮像データをより高精度に補正することができるため、ストロボを使って撮影した場合、被写体との距離によらず、より高品質の画像が得られる撮像装置を提供することができるという効果を奏する。

【0068】請求項3に記載の発明は、光量分布補正テーブル記録手段が備える光量分布補正テーブルを用いた線形補間によって撮像データを補正することができるため、被写体がより様々な距離にあるときの撮像データに対応することができるという効果を奏する。

【0069】請求項4に記載の発明は、光量分布の補正に加えてさらに、シェーディング補正を同時に実行することができ、処理時間を長時間化することなく高品質の画像が得られる撮像装置を提供することができるという効果を奏する。

【0070】請求項5に記載の発明は、2値画像の撮像データを補正する場合、多値画像よりも補正にかかる計算時間を低減することができるという効果を奏する。

【0071】請求項6に記載の発明は、2値画像の撮像データを補正する場合、2値化の処理をも同時に行うことができるために多値画像よりも補正にかかる計算時間をいっそう低減することができるという効果を奏する。

【0072】請求項7に記載の発明は、異なる光量で撮像された画像の撮像データを用いて画像の撮像データを補正することができるため、画像の各部分に最適なデータを用いた撮像データを生成でき、画像周辺の暗さの回

避と画像中心の白飛びの防止とを両立することができる撮像装置を提供することができるという効果を奏する。

【0073】請求項8に記載の発明は、蓄積された電荷を一度に転送するCCDを用いることによってストロボ撮影の時間差を小さくし、補正にかかる処理時間が長時間化することを防ぐことができるという効果を奏する。

【0074】この請求項9に記載の発明は、撮像データの補正を実行するか否かをオペレータに選択させることにより、外光の影響による補正の失敗をなくし、よりユーザの満足度を高めることができる撮像装置を提供することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1の撮像装置の構成を説明するためのブロック図である。

【図2】ストロボ撮影時の光量分布について説明するための図である。

【図3】AGCによって撮像データを補正する場合に使用される補正テーブルを説明するための図である。

【図4】AGCにおいて撮像データを補正する場合の処理を説明するためのフローチャートである。

【図5】DSP・JPEG処理部において、カメラ信号処理を行う構成を示すブロック図である。

【図6】DSP・JPEG処理部において撮像データを補正する場合の処理を説明するためのフローチャートである。

【図7】シェーディングによる配光ムラを説明するための図である。

【図8】撮像データの補正を実行するか否かを選択するためのスイッチを備えた撮像装置を説明するための図である。

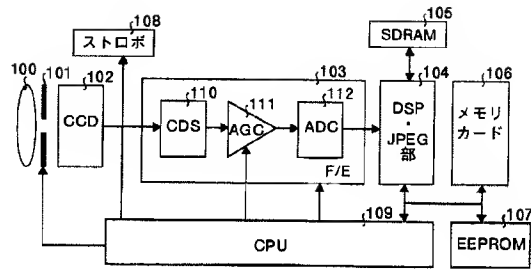
【図9】外付けのAFセンサを備える撮像装置を説明するための図である。

【図10】実施の形態3の撮像装置で行われる処理を説明するためのフローチャートである。

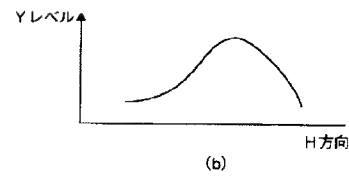
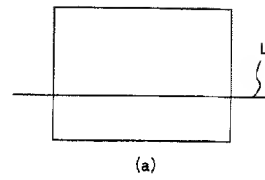
【符号の説明】

- 100 レンズ
- 101 自動フォーカス部
- 102 CCD
- 103 フロントエンド処理部
- 104 DSP・JPEG処理部
- 106 メモリカード
- 108 ストロボ
- 112 A/D変換器
- 801 スイッチ
- 901 外部AFセンサ

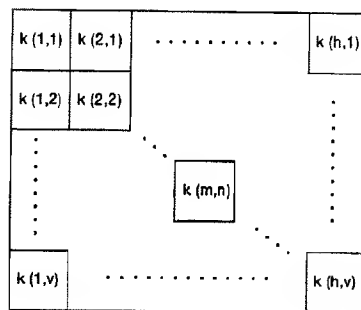
【図1】



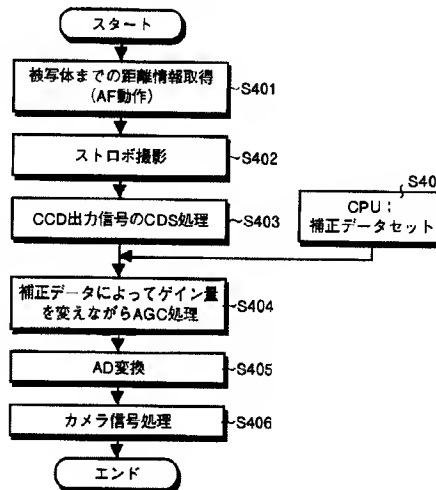
【図2】



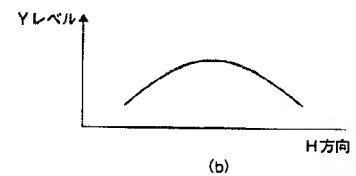
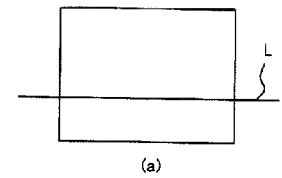
【図3】



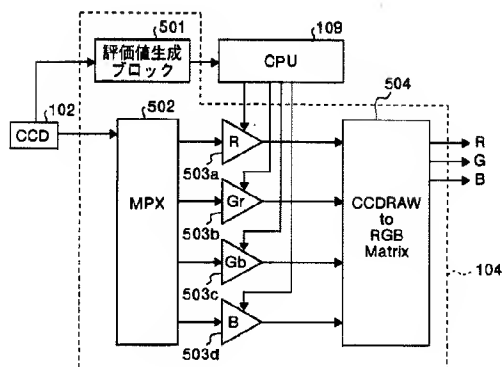
【図4】



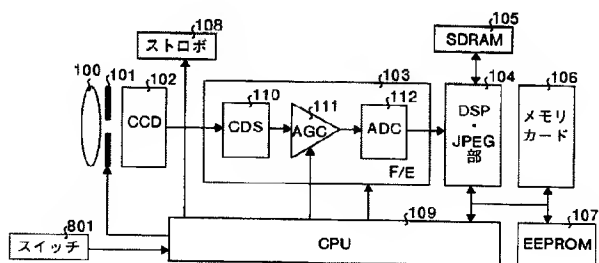
【図7】



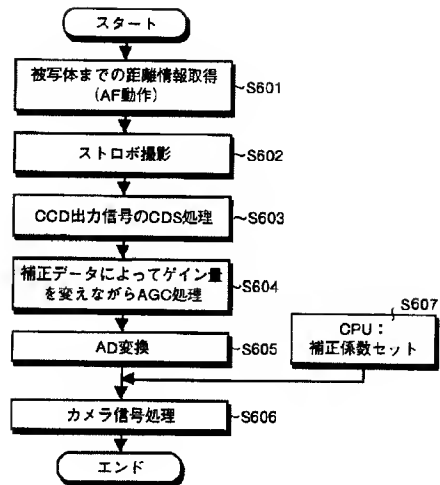
【図5】



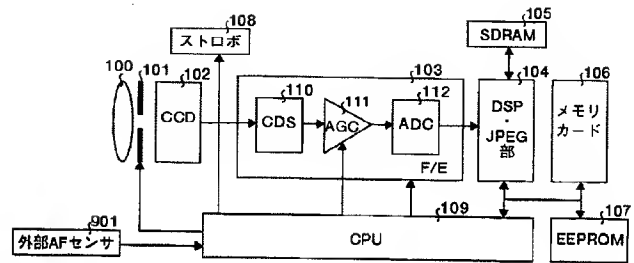
【図8】



【図6】



【図9】



【図10】

